

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3835566 A1

51 Int. Cl. 4:
B23P 19/04
F 16 B 37/06

21 Aktenzeichen: P 38 35 566.3
22 Anmeldetag: 19. 10. 88
43 Offenlegungstag: 11. 5. 89

Benötigt

DE 3835566 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
21.10.87 US 111966

71 Anmelder:
Profil-Verbindungstechnik GmbH & Co KG, 6382
Friedrichsdorf, DE

74 Vertreter:
König, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Bergen, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

72 Erfinder:
Müller, Rudolf M.R., 6000 Frankfurt, DE

54 Verfahren und Vorrichtung zum Befestigen eines Hohlkörpers an einem Blech od. dgl.

Um bei einem Verfahren zum Befestigen eines mit einem Stanz- und/oder Nietteil (Mantel) versehenen Hohlkörpers, insbesondere einer Mutter, an einem Blech, einer Tafel o. dgl. sowie einer Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens in einem einzigen kontinuierlichen Arbeitsgang einen Butzen sauber und problemlos aus der Matrize herauszubekommen, wobei vorzugsweise bei gleichzeitig gestellter Knickfestigkeit im Bedarfsfall ohne Schwierigkeiten ein fluchtendes Anbringen der Mutter zu erreichen ist, wird aus einem nicht abgestützten Tafelbereich ein Butzen ausgestanzt und - gegebenenfalls unter Erweiterung der dadurch gebildeten Tafelöffnung - bei gleichzeitiger Verformung der Randbereiche der Tafelöffnung bis zu einem rohrförmigen Kragen der Muttermantel eingetrieben, der schließlich endseitig in einen U- oder hakenförmigen, umlaufenden Kanal verformt wird, in den der Rand der Öffnung unter Verhakung gedrückt wird. Dabei ist die als Gegenwerkzeug benutzte Matrize mindestens zweistückig coaxial ausgebildet, wobei die Einzelteile relativ beweglich zueinander unter Vorspannung gehalten sind.

DE 3835566 A1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines mit einem Stanz- und/oder Nietteil (Mantel) versehenen Hohlkörpers, insbesondere einer Mutter an einem Blech, einer Tafel od.dgl., sowie eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Zum Hintergrund der vorliegenden Erfindung sei auf die deutschen Patente 30 03 908, 34 46 978 und 34 47 006 verwiesen, die sich mit Befestigungsvorrichtungen und Verfahren für Verbindungselemente, insbesondere Hohlkörper wie Muttern, an einem Blech befassen, wobei das Blech gestanzt und der Hohlkörper in einem kontinuierlichen Arbeitsgang am Blech befestigt wird.

Zum Stand der Technik gehören auch selbststanzen- de Hohlkörper, einschließlich Muttern, die ebenfalls gleichzeitig vernietet werden, um die Mutter in der gestanzten Tafel- bzw. Blechöffnung zu halten, wozu auf die US-Patente 32 99 500 und 33 14 138 verwiesen wird. Schließlich sind beispielsweise in den US-Patenten 39 38 239 und 40 18 257 selbstnietende Muttern beschrieben, die jedoch in einem zweistufigen Verfahren an der Tafel angebracht werden, da das Blech vorge- stanzt bzw. vorgelocht werden muß. Die dazu notwen- digen Verfahren erfordern sehr genaues Zentrieren der Muttern relativ zur vorgestanzten Öffnung, was bei- spielsweise mit einem federbelasteten Stift geschieht, auf dem die Mutter vor ihrem Anbringen zentriert wird.

Sämtliche bekannten Verfahren und Vorrichtungen besitzen unter anderem den Nachteil, daß es im Zusammen- hang mit dem Ausstanzen und Entfernen der But- zen zu erheblichen Störungen im Ablauf kommen kann, da gelegentlich nicht völlig gleichmäßig gestanzte But- zen auftreten, die, insbesondere sofern sie als Butzenre- ste oder Butzenteile auftreten, vorzugsweise im Matri- zenbereich zu Störungen führen, ganz davon abgesehen, daß auch normal ausgestanzte Butzen zu Verklemmun- gen Anlaß geben können. Darüber hinaus ist es bei den bekannten Verfahren häufig nicht ohne zusätzliche Maßnahmen möglich, den Hohlkörper mit seiner Stirn- fläche fluchtend mit dem Tafelmateriale anzubringen. Auch das Ausrichten der Hohlkörper vor ihrem Anbrin- gen ist häufig nicht zuverlässig möglich. Die erwähnten Störungen führen insbesondere bei Verfahren und Vor- richtungen der eingangs genannten Art in der Massen- produktion zu außerordentlich kostspieligen Reparatu- ren und Ausfällen durch zeitaufwendige Unterbrechun- gen. Da diesen Maschinen meist eine Förderbandferti- gung größten Umfangs, wie beispielsweise Automobil- Fertigungsbander, nachgeordnet sind, potenzieren sich die Folgen derartiger Störungen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die erwähnten Nachteile zu beseitigen und insbesondere in einem einzigen kontinuierlichen Arbeitsgang einen But- zen sauber und problemlos aus der Matrize herauszubek- kommen, wobei vorzugsweise bei gleichzeitig gesteig- erter Knickfestigkeit im Bedarfsfall ohne Schwierig- keiten ein fluchtendes Anbringen der Mutter zu errei- chen ist.

Die Lösung dieser Aufgabe basiert auf dem überras- chend einfachen Gedanken, den Butzen frei vom Tafel- material zu trennen, d.h. im Stanzbereich keine Unter- stützung des Tafelmateriale vorzusehen, vielmehr dieses außer der Auflage auf dem Matrizenrand dem Stanz- werkzeug direkt und in dessen Schneidbereich keine Gegenkraft entgegenzusetzen, bis zu einem Punkt, an dem der Stanzvorgang bereits beendet, d.h. der Butzen vom Tafelmateriale getrennt ist. Konkret wird für die

Lösung der Aufgabe als Verfahren vorgeschlagen, daß aus einem nicht abgestützten Tafelbereich ein Butzen ausgestanzt und — gegebenenfalls unter Erweiterung der dadurch gebildeten Tafelöffnung — bei gleichzeiti- ger Verformung der Randbereiche der Tafelöffnung bis zu einem rohrförmigen Kragen das Eintreiben des Mut- ternmantels erfolgt, der schließlich endseitig in einen U- oder hakenförmigen, umlaufenden Kanal verformt wird, in den der Rand der Öffnung unter Verhakung gedrückt wird.

Eine Matrize, die sich besonders zur Durchführung des Verfahrens eignet, ist mindestens zweistückig ko- axial ausgebildet, wobei die Einzelteile relativ beweglich zueinander unter Vorspannung gehalten sind.

Mit den Maßnahmen nach der Erfindung wird somit ein kontinuierliches, zeitsparendes Verfahren geschaf- fen, das den Stanzvorgang praktisch sich selbst kontrol- lierend und damit auch möglichst klemmgefahrfrei durchführen läßt, ohne daß dabei unkontrollierte Bewe- gungen oder Verformungen stattfinden. Insbesondere werden durch das ununterstützte Stanzen die gelegent- lich aufgetretenen nicht kreisförmigen, insbesondere halbkreisförmigen, in der Matrize hängenbleibenden Butzen vermieden. Die freie, d.h. nicht unterstützte Taf- elverformung hat den weiteren Vorteil, daß sich in dem dadurch gebildeten Kegel noch vor dem Stanzen die einzelnen Teile, insbesondere die Mutter, relativ zur späteren Tafelöffnung äußerst genau selbsttätig aus- richten. Bei Ausstanzen eines relativ kleinen Butzens ist das fluchtende Anbringen einer Mutter ohne Zusatz- Richtarbeiten in einem Zuge möglich. Schließlich trägt der im Endzustand zu einem Kragen verformte Kegel- bereich zu einer Erhöhung sowohl der Knickfestigkeit als auch des Widerstandes gegen ein Herausziehen der Mutter bei. Diese Vorteile machen sich besonders gün- stig in der Massenproduktion im Zusammenhang mit Blechverformungen, wie beispielsweise der Automobil- industrie, bemerkbar.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Daraus ergeben sich im Zusammenhang mit der nachfolgenden Zeichnungs- beschreibung weitere Vorteile, wobei der erfindungsge- mäße Vorschlag für eine Matrize zusätzlich das beim Stand der Technik bestehende Problem löst, die außer- ordentlich teuren Matrizen bzw. Matrizenanteile relativ häufig ersetzen zu müssen, ganz davon abgesehen, daß zusätzlich zu dem Matrizenpreis, wie vorstehend bereits erwähnt, die Ausfallzeiten ökonomisch ins Gewicht fal- len. Mit der Erfindung wird eine zweiteilige Matrize vorgeschlagen, bei der der teuerste Teil wesentlich we- niger ersetzt werden muß als der wesentlich billigere Teil, nämlich der Teleskop-Einsatz, der das Hauptver- schleißteil bzw. die Hauptverschleißflächen der Matrize darstellt, da an seiner Außenwandung der Großteil der Verformungsvorgänge reibungs- und druckmäßig abge- wickelt wird.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfol- gend anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläu- tert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht, teilweise geschnitten, einer erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung in zum Anbringen eines Hohlkörpers, insbesondere einer Mut- ter, eingenommener Stellung;

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Darstellung derselben Vorrichtung während des Anbringens;

Fig. 3 eine Explosionsdarstellung, teilweise geschnit- ten, einer im unteren Teil der Fig. 1 dargestellten Matri- zeneinheit;

Fig. 4 einen Ausschnitt, teilweise geschnitten, aus Fig. 2 (unterer Teil);

Fig. 5 eine Vergrößerung eines Teils der Fig. 4;

Fig. 6 bis 13 die Schrittfolgen des erfindungsgemäßen Verfahrens, in Seitenansicht teilweise geschnitten, wobei mittels der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Vorrichtung eine mit Innengewinde versehene Mutter an einer Tafel befestigt wird; und

Fig. 14 die nach Durchlauf der Verfahrensstufen gemäß den Fig. 6 bis 13 an der Tafel befestigte Mutter, in teilweise geschnittener Seitenansicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Anbringen eines Hohlkörpers sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung eignen sich besonders, selbstverständlich nicht ausschließlich, für das Arbeiten mit Stanz- oder Gesenkpressen, wie sie in der blechverarbeitenden Industrie, beispielsweise im Automobilbau oder im Werkzeugbau verwendet werden. Wenn hier von "Hohlkörpern" oder "Muttern" gesprochen wird, so sind damit sämtliche gleichartigen Elemente, insbesondere Verbindungselemente gemeint, die eine durchgehende Bohrung mit oder ohne Gewinde aufweisen, die vorzugsweise koaxial zur Öffnung eines einstückig mit dem Verbindungselement bzw. dessen Kopf verbundenen Stanz- und/oder Nietteils verläuft; dieser Ausdruck umfaßt somit unter anderem auch selbstnietende Muttern, Niete, Lager, Wellenlager udgl. Der Einfachheit halber wird nachfolgend im wesentlichen nur noch von "Muttern" gesprochen und werden insbesondere die Ausführungsformen anhand einer mit Innengewinde versehenen Mutter erläutert.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind besonders auch geeignet für Massenproduktion, bei der eine Mutter oder eine Vielzahl von Mutter mit jedem Hub der Presse in kontinuierlicher Weise an einem Blech oder einer Platte angebracht werden. Wie bereits ausgeführt, haben sich beim Anbringen von Mutter nach den in den eingangs erwähnten Druckschriften erläuterten Verfahren bei der Massenproduktion Probleme ergeben. Diese Probleme resultieren insbesondere aus der Anforderung nach engen Toleranzen und sehr genauer Ausrichtung des rohrförmigen Mantels der Mutter zur Matrize, die als Gegenwerkzeug auch beim Stanzen eines Lochs in die Tafel mitwirkt. Bei der Massenproduktion bzw. Serienherstellung, in der enge Toleranzen schwierig einzuhalten sind, ergeben sich zuweilen halbkreisförmige Butzen zusätzlich bzw. anstelle der gewünschten kreisförmigen Butzen, wodurch die Befestigungsvorrichtung, nachfolgend durchweg als "Stanzkopf" oder "Stanz- und Nietkopf" bezeichnet, blockiert oder beschädigt oder gar zerstört wird. Darüber hinaus war bisher kein wirtschaftliches Verfahren zum Entfernen des Butzens bekannt bzw. möglich.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es insbesondere, gleichwohl nicht ausschließlich, möglich, die Mutter in einem Blech bzw. einer Tafel bündig anzubringen, wobei der Mutterkörper bzw. -kopf in die Tafel bzw. das Blech bündig mit dem umgebenden Tafel- bzw. Blechmaterial getrieben wird. Wenn das Befestigungselement eine Mutter mit Innengewinde ist, kann diese dann dazu benutzt werden, das betreffende Blech an einem passenden Blech bzw. einer passenden Tafel oder dergleichen Bauelement zu befestigen, wodurch das sonst erforderliche Prägen oder Treiben entfällt. Die Mutter- und Blech- bzw. Tafel-Verbindung ist besonders widerstandsfähig gegen schräge oder senkrechte Scherkräfte

bei einem Blech- oder Tafelverbund sowie auch gegenüber Zug- oder Druckkräften, und zwar sowohl in als auch entgegen der Richtung des Einbringens; dies liegt insbesondere an der Stärke bzw. dem Widerstand, der sich durch die während des erfindungsgemäßen Verfahrens rohr- oder napfförmig, kragenartig verformten Blech- bzw. Tafelbereiche um die Mutter herum ergibt in Kombination mit dem U- oder hakenförmigen, aus dem rohrförmigen Mantel der Mutter geformten Kanal.

Obwohl die Mutter an verschiedensten Platten oder Blechen angebracht werden kann, ist das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zu seiner Durchführung besonders geeignet zum Anbringen von Mutter undgl. an zu verformenden Metalltafeln, wie sie in der Automobil- und Werkzeugindustrie insbesondere für Konstruktionselemente verwendet werden. Beispielsweise kann die Mutter an relativ dünnen Blechen mit einer Dicke von ungefähr 0,5 mm ebenso wie an relativ dicken Blechen mit einer Dicke von ungefähr 2,5 mm und mehr angebracht werden. Die Abmessungen der Mutter hängen natürlich von dem gewünschten Gewindedurchmesser, der Dicke des Blechs und der besonderen Anwendung ab. Eine Mutter, wie beispielsweise eine selbstnietende Mutter, kann aus mittleren Kohlenstoffstählen hergestellt werden und an einer vielfältigen Art von Metallblechen, einschließlich solcher aus niedrig- und mittellegierten Kohlenstoffstählen angebracht werden. In diesem Zusammenhang wird auch auf die eingangs zitierten Druckschriften Bezug genommen, in denen weitere Einzelheiten hinsichtlich verschiedener Anbringungsmöglichkeiten und -vorrichtungen offenbart werden, die mit der Erfindung weiterentwickelt wurden, insbesondere für bestimmte, nachfolgend angegebene Anwendungen.

In den Fig. 1 und 2 wird ein Ausführungsbeispiel einer Befestigungsvorrichtung dargestellt, die aus einem Stanzkopf 20 und einer Matrizeinheit 22 (in der Fachsprache "Zsb-Matrize" genannt) besteht. Der Stanzkopf 20 kann an einer oberen Werkzeugplatte 24 einer Stanz- oder Gesenkpresse und die Matrizeinheit 22 an einer unteren Werkzeugplatte 26 befestigt sein. Selbstverständlich sind in diesem Zusammenhang "obere" und "untere" relative Ausdrücke, mit denen für den vorliegenden Fall unterstellt wird, daß die Mutter während eines nach unten gerichteten Hubes der Presse angebracht werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch keinesfalls auf ein System beschränkt, bei dem die selbstbefestigenden Elemente in einem nach unten gerichteten Arbeitsgang angebracht werden. Die Matrizeinheit kann beispielsweise an der oberen Werkzeugplatte und der Stanzkopf an der unteren Werkzeugplatte befestigt werden, um die selbstbefestigenden Elemente in einem von unten nach oben gerichteten Arbeitsgang anzubringen. Das dargestellte Ausführungsbeispiel der Befestigungsvorrichtung ist insbesondere zum Anbringen selbstnietender Mutter mit Pressen geeignet, wie sie in der Automobil- und Werkzeugindustrie zum Herstellen von in bestimmter Weise geformten Platten oder Blechen verwendet werden, jedoch keineswegs auf solche Verwendung beschränkt.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Stanzkopf 20 mit nicht dargestellten Schrauben oder Bolzen an der oberen Werkzeugplatte 24 befestigt und eine gehärtete Kopfplatte 28 als tragendes Element vorgesehen. Der Stanzkopf ist an der Kopfplatte 28 mit mehreren Schrauben 30 befestigt; Paßstifte 32 können benutzt werden, um den Stanzkopf und die Kopfplatte an der oberen Werkzeugplatte genau auszurichten. Zur Kopf-

baueinheit gehören als konstruktive Elemente weiterhin das Führungsgehäuse 34, das mittels Schrauben 30 an der Kopfplatte befestigt ist, die Stößelkopfhalterung 36 und die Stößelkopfstirnplatte 38 mit einer Öffnung 39 als Durchgang für die anzubringenden Muttern. Die Stößelkopfstirnplatte 38 kann an der Stößelkopfhalterung 36 durch nicht dargestellte Schrauben oder andere geeignete Mittel befestigt werden.

Wie sich aus einem Vergleich der Fig. 1 und 2 ergibt, bewegen sich die Stößelkopfhalterung 36 und die Stößelkopfstirnplatte 38 relativ zum Führungsgehäuse 34 während des Betriebs der Befestigungsvorrichtung. Diese Relativbewegung wird durch eine zylindrische Führungssäule 40 gelenkt, die eine außermittige Bohrung 42 besitzt. Die Führungssäule 40 ist mittels einer Hauptschraube 44 an der Stößelkopfhalterung 36 befestigt, während eine Schraubenfeder 46 von der Bohrung 42 aufgenommen wird. Der obere Teil der Schraubenfeder 46 ragt durch eine Durchgangsbohrung 48 in der Kopfplatte 28 sowie eine abgesetzte Sackbohrung 50 in der oberen Werkzeugplatte 24 und wird mit ihrem oberen Ende von einer Führungsbohrung 52 in der oberen Werkzeugplatte aufgenommen. Die starke Schraubenfeder 46 drückt somit die Stößelkopfhalterung 36 vom Führungsgehäuse 34 weg in die in Fig. 1 gezeigte "geöffnete" Position. Die Stößelkopfhalterung 36 wird am Führungsgehäuse 34 mittels eines Haltestifts 54 gehalten, der in einer Bohrung 56 des Führungsgehäuses 34 liegt und nach innen ragt, so daß er in "Öffnungs"-Position an einer Langlochschulter 58 der Führungssäule 40 anzuliegen kommt. Das nach innen ragende Ende des Haltestifts 54 wird von einem in der Außenfläche der Führungssäule 40 vorgesehenen Langloch 60 aufgenommen, so daß die Relativbewegung der einzelnen Teile dieser Einheit geführt und begrenzt werden. Eine Sicherungsfeder 62, die am Führungsgehäuse 34 mittels einer Schraube 64 befestigt ist, verhindert ein unbeabsichtigtes Entfernen oder Lösen des Gehäuse-Haltestifts 54. Eine Schraube 66 zusammen mit einer ausrichtenden Paßbüchse 66a sorgen für genaue Ausrichtung der Führungssäule auf der Stößelkopfhalterung.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gehört zur Stößelkopfhalterung 36 eine Führungsbüchse 68, beispielsweise aus Bronze, die von einer Bohrung 70 im Führungsgehäuse aufgenommen werden kann, wobei ein Anschlagring 72 die Büchse 68 hält und die Aufwärtsbewegung der Stößelkopfhalterung 36 begrenzt.

Zu den Betriebselementen des Stanzkopfes 20 gehören ein Stempel 74 und ein Stößel 76. Der Stempel 74 besitzt ein oberes Teil 77, das mittels einer Schraube 78 an der Kopfplatte 28 befestigt ist. Der Stempel 74 ist somit relativ zum Führungsgehäuse 34 fixiert. Der Stempel 74 besitzt außerdem ein unteres Teil 80, das mit dem oberen Teil durch einen Gewindeansatz 82 des oberen Teils 77 verbunden ist. Wie nachstehend im einzelnen noch beschrieben werden wird, besitzt der Stempel 74 an seinem freien Ende einen Schneidansatz 86.

Der Stößel 76 kann ebenfalls aus zwei Teilen gebildet werden, nämlich einem oberen Teil 88 mit einem Kolben 90 und einem unteren Teil 92 mit einer aktiven Druckfläche 94 am freien Ende. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel wird das obere Teil 88 des Stößels 76 mit dem unteren Teil 92 über eine herkömmliche Schraubverbindung verbunden. Wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung ergibt, ist der Schneidansatz 86 des Stempels 74 Verschleiß ausgesetzt und muß daher regelmäßig ersetzt werden. Dies kann in einfacher Weise bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch geschehen,

daß zunächst das untere Teil 92 des Stößels 76 durch Abschrauben entfernt wird, so daß das untere Teil 80 des Stempels 74 zugänglich wird. Das untere Teil 80 des Stempels kann dann ebenfalls durch Abschrauben vom oberen Teil 77 entfernt und ersetzt werden.

Wie sich aus den Zeichnungen ergibt, besitzt der Stößel 76 eine axiale Formbohrung 98 und ist teleskopisch auf dem Stempel 74 geführt. Außerdem ist der Kolben 90 des Stößels 76 frei, um sich in einer Zylinderbohrung 97 im Führungsgehäuse 34 hin und her zu bewegen. Somit kann — wie nachfolgend noch im einzelnen beschrieben werden wird — der Stößel 76 relativ zum Führungsgehäuse 34 bewegt werden, wenn die Stößelkopfhalterung 36 relativ zum Führungsgehäuse 34 "geschlossen" wird, wie dies die gestrichelte Darstellung gemäß 90A in Fig. 1 zeigt. Bei oberer Anlage des Kolbens 90 ragt der Schneidansatz 86 nach unten so weit vor, daß er ein anzubringendes Befestigungselement zur Matrizeinheit 22 hin zumindest geringfügig überragt. Ein pneumatisches Fitting 100 ist an der Kopfplatte 28 befestigt und steht über eine Verbindungsbohrung 102 mit der Zylinderbohrung 97 in Verbindung. Das Fitting 100 ist an einer werkseitigen Druckluftleitung 104 angeschlossen, so daß in der Bohrung 97 ein gewünschter Druck gleichbleibend aufrechterhalten wird. Sobald der Kolben 90 über einen verdickten Führungsansatz 106 des Stempels 74 sich hinaus bewegt, wird Luft durch die koaxiale Bohrung 98 im Stößel 76 in eine Querbohrung 108 am unteren Ende des Stempels 74 geleitet, so daß periodisch Luft durch eine koaxiale Bohrung 110 durch den Schneidansatz 86 des Stempels strömt, um einen aus dem Blech bzw. der Tafel gestanzten Butzen zu entfernen, wie nachfolgend noch beschrieben werden wird. Äußere und innere O-Ring-Dichtungen 112 bzw. 114 sind am Kolben 90 vorgesehen.

Wie erwähnt, eignet sich der Stanzkopf 20 besonders gut zum Anbringen selbststanzender und/oder -nietender Verbindungselemente 116, die durch eine Zuführung 118 in die Stößelkopfhalterung 36 gelangen. Die Verbindungselemente 116 werden durch einen Zuführungsschlauch in die Zuführung 118 gefördert. Der Schlauch 120 ist an der Stößelkopfhalterung 36 und der Stößelkopfstirnplatte 38 in der in den eingangs erwähnten Schriften beschriebenen Weise mittels einer Schlauchhalterplatte 122 befestigt.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel gehört zum Stanzkopf 20 weiterhin ein konventioneller Näherungsschalter 124, der über eine Halteplatte 126 am Stanzkopf befestigt und mittels eines Kontaktkabels 128 mit der Steuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung verbunden ist. Der Sensor 124 überwacht, ob sich ein selbststanzendes und/oder -nietendes Verbindungselement 116 in der für sein Anbringen erforderlichen Position gemäß Fig. 1 befindet. Sofern das Verbindungselement nicht in der Bereitstellung ist, führt die Presse keinen Hub durch, um "Doppelschläge" zu vermeiden.

Die Fig. 1, 3 und 5 zeigen am besten die Matrizeinheit 22. Zur Matrizeinheit gehören ein Matrizenmantel 130 mit einer becherförmigen Ausnehmung 132 und ein zentrischer Matrizeninsatz 134. Der Matrizeninsatz 134 wird von einer zentrischen oder axialen Stufenbohrung 136 im Matrizenmantel 130 aufgenommen; der Matrizeninsatz 134 und die Bohrung 136 besitzen aufeinander abgestimmte, konische Oberflächen 138, 139 (s. Fig. 3), die die Aufwärtsbewegung des Matrizeninsatzes begrenzen. Der Matrizeninsatz steht unter nach oben gerichteter Vorspannung durch Spiralfedern 140, von denen jede mit einem Pilzstift 142 nachgiebig gegen

eine radiale Schulter 144 des Matrizeneinsatzes 134 drückt. Die Schulter 144 begrenzt auch die nach unten gerichtete Bewegung des Matrizeneinsatzes. Wenn der Matrizeneinsatz während des Anbringens eines Verbindungselements nach unten gedrückt wird, trifft die Schulter 144 auf einen Ring 146, der mittels Schrauben 148 am Matrizenmantel 130 befestigt ist. Der Matrizenmantel 130 seinerseits ist in einer Ausnehmung 150 einer Matrizenhalterung 149 mittels eines Sicherungseinsatzes 152 und einer Schraube 154 sicher befestigt. Die Matrizenhalterung ist mittels nicht dargestellter Schrauben an der unteren Werkzeugplatte 26 befestigt. Wie nachstehend noch näher erläutert werden wird, besitzt der Matrizeneinsatz 134 eine axiale Freibohrung 156, die die Butzen aufnimmt, während die untere Werkzeugplatte mit einer koaxial ausgerichteten Freibohrung 158 versehen ist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel weist die untere Werkzeugplatte einen Stufenring 160 mit einer koaxial zu den Bohrungen 156 und 158 ausgerichteten Bohrung 162 auf.

Nachfolgend wird auf die Fig. 3 bis 5 Bezug genommen, die Einzelheiten des bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Matrizeneinheit zeigen. Die Muttern 116 bestehen aus einem Mutterkopf 164 mit einer Stirnfläche 168, auf die die flache, aktive Druckfläche 94 des Stößels 76 einwirkt. Es sei darauf hingewiesen, daß die Druckfläche 94 des Stößels auch in anderer Weise geformt sein kann, um mit der Stirnfläche 168 eines anzubringenden Verbindungselements zusammenzuwirken. Der Mutterkopf 164 weist eine axiale Bohrung 170 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel mit Innengewinde versehen ist, so daß das dargestellte Verbindungselement als Mutter-Befestigungselement dient, wenn es an einem Blech oder einer Tafel angebracht wird. Die Mutter weist außerdem einen ringförmigen Nietabschnitt bzw. rohrförmigen Mantel 172 auf, der vorzugsweise einstückig mit dem Mutterkopf verbunden und koaxial zur Bohrung 170 ausgerichtet ist. Das freie Ende des Mantels 172 besitzt vorzugsweise eine gebogene, nach außen weisende Stoß- und Ziehkante 174 (am besten in Fig. 5 zu sehen) sowie eine konisch angefasste Fläche 176, die die Stoß- und Ziehkante 174 mit der Innenwandung 178 des Mantels 172 verbindet. Der Durchmesser der Außenwandung 180 des Mantels ist vorzugsweise geringer als der Durchmesser der Außenwandung 182 des Mutterkopfes 164, so daß eine gerundete Prägekante 184 am Mutterkopf gebildet wird, die in der nachfolgend beschriebenen Weise in das Blech bzw. die Tafel getrieben wird.

Wie am besten aus Fig. 5 hervorgeht, ist der Schneidansatz 86 des unteren Teils 80 des Stempels 74 vorzugsweise zylindrisch ausgebildet mit einer flachen Stempelschneidfläche 186. Der zylindrische Schneidansatz 86 ist einstückig mit dem unteren Teil 80 des Stempels 74 über eine glatte, konvex gebogene Ziehkante 188 verbunden. Die obere Oberfläche des Matrizeneinsatzes 134 weist eine konkav gebogene Rollfläche 190 auf, die mit Abstand vom freien Ende angeordnet ist. Das freie Ende des Matrizeneinsatzes besitzt eine nach unten sich konisch erweiternde äußere Gleitfläche 192, eine abgerundete Endkante 194 und eine zur Freibohrung 156 hin sich verengende Anfasung 196.

Der Matrizenmantel 130 besitzt eine Matrizenaufgabe 200, die die becherförmige Ausnehmung 132 umgibt. Die äußere Wand der Matrizenausnehmung besitzt eine konische Formschräge 202, die über einen Biegeradius 204 in die Matrizenaufgabe 200 übergeht. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die den unteren Bereich

der Außenfläche der Matrizenausnehmung 132 bildende Rollfläche 206 des Matrizenmantels konkav und umfaßt einen im wesentlichen konischen oberen Teil 208 und einen im Querschnitt halbkreisförmigen unteren Teil 210, der mit der konkaven Rollfläche 190 des Matrizeneinsatzes während radialer Verformung des Mantels oder Nietabschnitts 172 des selbstnietenden Verbindungselements 116 zusammenpaßt und zusammenwirkt, was im einzelnen weiter unten noch beschrieben werden wird.

Weitere Einzelheiten des dargestellten Ausführungsbeispiels der Matrizeneinheit sind in Fig. 3 dargestellt. Danach besitzt der Matrizeneinsatz 134 ein rohrförmiges Endstück 212, das passend von einer zylindrischen Führungsbohrung 214 der Fußplatte 146 aufgenommen wird (s.a. Fig. 1). Der Matrizeneinsatz besitzt außerdem eine äußere zylindrische Paßfläche 216, die ihrerseits passend von dem oberen Teil der axialen Stufenbohrung 136 aufgenommen wird, sowie eine untere zylindrische Schultermantelfläche 218, die wiederum vom unteren zylindrischen Teil der Matrizenbohrung aufgenommen wird. Jeder Pilzstift 142 besitzt einen Kopf 220, der gegen die Schulter 144 des Matrizeneinsatzes gedrückt wird. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Pilzstifte 142 vorgesehen, die von zylindrischen Führungsnuten 222 aufgenommen werden, während drei Schrauben 148 durch Schraubenbohrungen 224 der Fußplatte 146 ragen und in Gewindebohrungen 226 des Matrizenmantels 130 eingeschraubt werden. Wie Fig. 1 zeigt, ist die Außenwandung 182 des Kopfes der beispielsweise dargestellten Mutter hexagonal, wodurch verhindert wird, daß sich die Mutter nach erfolgter Befestigung am Tafelmaterial drehen läßt. Die umlaufende Formschräge 202 der Ausnehmung 132 des Matrizenmantels 130 kann ebenfalls ungleichmäßig bzw. abweichend vom Kreisbogen geformt sein, wodurch ebenfalls ein Drehen der Mutter im Blech vermieden wird. So kann die Formschräge 202 beispielsweise hexagonal sein und in eine umlaufende Stützschräge 227, wie in Fig. 5 gezeigt, übergehen.

Nachdem zuvor die Einzelheiten der Befestigungsvorrichtung sowie der Matrizeneinheit und der Muttern beschrieben wurden, folgt nunmehr die Beschreibung der Betriebsweise der Vorrichtung und des Verfahrens zum Anbringen selbstnietender Verbindungselemente gemäß der Erfindung. Zunächst wird eine Mutter 116 gegenüber einer Tafel 250 derart ausgerichtet, daß das freie Ende des rohrförmigen Mantels 172 auf die Tafel weist und der Mantel koaxial zum Matrizeneinsatz 134 der Matrizeneinheit bereit zum Anbringen an der Tafel ausgerichtet ist, wie dies in Fig. 1 dargestellt wird. Die Druckfläche 94 des Stößels 76 ist dabei koaxial zur Stirnfläche der Mutter ausgerichtet, ebenso wie der Stempel 74 zur Gewindebohrung 170. Mit der hier beschriebenen Vorrichtung, bei der der Stanzkopf an der oberen Werkzeugplatte 24 und die Matrizeneinheit 22 an der unteren, zweiten Werkzeugplatte befestigt ist, wird das erfindungsgemäße Verfahren einfach durch relatives Schließen der Presse bewerkstelligt. Während die Presse geschlossen wird, drückt die Stößelkopfplatte auf die Tafel 250, die damit auf der Matrizenaufgabe 200 gemäß Fig. 2 fixiert wird. Das weitere Schließen der Presse führt zu einer Relativbewegung des Führungsgehäuses 34 des Stanzkopfes 20 gegen die Matrizeneinheit, wodurch die Stößelkopfhalterung 36 gegen das Führungsgehäuse 34 bewegt wird und damit ein "Schließen" des Stanzkopfes 20 erfolgt. Da der Stempel 74 relativ zum Führungsgehäuse 34 fixiert ist, wird er

teleskopisch durch die Bohrung 170 und den Mantel 172 der Mutter bewegt und gelangt in Berührung mit der Tafel 250, wie dies in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Die Druckfläche 94 des Stößels 76 kommt in Anlage mit der Stirnfläche 168 des Mutterkopfes 164 und drückt die Mutter nach unten auf die Tafel. Der Stößel 76 ist jedoch relativ gegenüber dem Führungsgehäuse 34 bewegbar. Sobald der Stanzkopf 20 "geschlossen" wird, wird der Kolben 90 des Stößels 76 nach oben in die Bohrung 97 gedrückt gegen den pneumatischen Druck in der Verbindungsbohrung 102 und der Zylinderbohrung 97. Die Stoß- und Ziehkante 174 des Mantels 172 der Mutter wird daher gegen die Tafel mit vorherbestimmbarer Kraft aufgrund des in der Bohrung 97 herrschenden pneumatischen Drucks gepreßt. Die weitere Bewegung des Stanzkopfes 20 auf die Matrizen-einheit 22 zu drückt den Schneidansatz 86 des Stempels gegen den nicht unterstützten Teil 252 der Tafel, der über der becherförmigen Matrizenausnehmung 132 liegt. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, wird die Tafel im übrigen zwischen der Stößelkopf-stirnplatte und der Matrizenauflage stützend eingeklemmt, während der Tafelbereich 252 oberhalb der Matrizenausnehmung 132 nicht unterstützt ist, weil der Matrizen-einsatz 134 teleskopisch nach unten in die Matrizenausnehmung gegen die relativ geringe Kraft der Spiralfedern 140 bewegt werden kann. Wenn der Stempel sich nach unten gegen die Tafel bewegt, wird der Tafelbereich 252 zunächst in die Matrizenausnehmung 132 gedrückt und bildet eine nicht unterstützte, im wesentlichen kegelförmige Vertiefung, die in die Matrizenausnehmung ragt, wie dies in den Fig. 2, 4 und 5 dargestellt ist. Die relativ scharfe Kante 228 des Schneidansatzes 86 des Stempels 74 stanzt dann einen vorzugsweise kreisförmigen Butzen 230 aus dem Zentrum des kegelig verformten Tafelbereichs 252, wodurch eine vorzugsweise kreisförmige Öffnung 254 erzeugt wird (Fig. 6). Im Falle eines hexagonalen Stanz- oder Nietteils der Mutter wird ein ebenfalls hexagonaler Butzen ausgestanzt.

Sodann wird der Kolben 90 des Stößels 76 oberhalb des verdickten Führungsansatzes 106 des Stempels 74, wie gestrichelt bei 90A in Fig. 1 dargestellt, positioniert und der Weg für Luft durch die Bohrung 98 im Stößel freigegeben bis zur Querbohrung 108 im Stempel, so daß Luft durch die axiale Bohrung 110 und weiter durch den Schneidansatz 86 des Stempels, wie vorbeschrieben, strömen kann. Dieser Luftdruck bläst dann den Butzen 230 in die Freiboehrung 196 des Matrizen-einsatzes, da dieser die Tafel berührt (s. Fig. 6). Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Mutter fluchtend in der Tafel montiert wird, ist der Butzen 230 vorzugsweise relativ klein. Wie sich am besten aus Fig. 6 ergibt, wird die abgerundete Endkante 194 des Matrizen-einsatzes 134 mit dem Tafelbereich 252 in Berührung gehalten, wodurch sichergestellt ist, daß der Butzen 230 in die Bohrung 156 und nicht in die Matrizenausnehmung 132 geblasen wird, was zu Hindernissen beim Anbringen der Mutter führen würde. Nach dem Stanzen der Tafel gemäß Fig. 6 wird die Ziehkante 188 des Stempels 74 gegen den die Öffnung 154 umgebenden Tafelbereich gedrückt, wodurch dieser weiter in die Matrizenausnehmung 132 gezogen und die Öffnung in der Tafel vergrößert wird. Wie sich aus Fig. 7 ergibt, wird dann die Ziehkante 188, zumindest teilweise beim beschriebenen Ausführungsbeispiel, durch die Tafelöffnung 254 gedrückt unter weiterer Erweiterung der Tafelöffnung bei gleichzeitigem weiteren Drücken des kegelig verformten Tafelbereichs 252 in die Matrizenaus-

nehmung 132, um letztendlich einen Kegelkragen zu formen.

Der Kolben 90 liegt dann der Kopfplatte 28 an, wie das aus Fig. 2 hervorgeht. Damit ist der Stößel 76 gegenüber dem Führungsgehäuse 34 fixiert, jedoch liegt der Anschlagring 72 dem Führungsgehäuse 34 noch nicht an. Somit bewegt sich die Stößelkopfhalterung 36 weiter gegen das Führungsgehäuse 34, während die Presse geschlossen wird, wobei das freie Ende bzw. die Druckfläche 94 des Stößels gegen die Stirnfläche 168 der Mutter 116 gedrückt wird. Die Stoß- und Ziehkante 174 des Mantels 172 der Mutter 116 wird dann gemäß Fig. 8 in die Tafel gedrückt, wobei die Öffnung 254 in dem Kegelkragen 252 weiter vergrößert wird. Der Mantel wird dann durch die Tafelöffnung gedrückt (s. Fig. 9), so daß der verformte Tafelbereich zu einem rohrförmigen Kragen 252a wird.

Wie aus Fig. 10 hervorgeht, wird sodann das freie Ende des Mantels 172 von dem Kragen 252a aufgenommen und die konisch angefasste Fläche 176 gegen die Rollfläche 190 des Matrizen-einsatzes gedrückt, so daß der Mantel radial nach außen verformt wird. Bei einem Vergleich der Fig. 6 bis 10 wird deutlich, daß der Matrizen-einsatz kontinuierlich nach unten gedrückt wird, und zwar zunächst durch den betreffenden Tafelbereich, wie aus den Fig. 6 bis 8 hervorgeht, und dann durch die angefasste Fläche 176 des Mantels, wie die Fig. 9 und 10 zeigen, bis die Schulter 144 des Matrizen-einsatzes die obere Stirnfläche der Fußplatte 146 berührt (s. Fig. 1). Sobald diese Position erreicht ist, liegt die Rollfläche 190 vorzugsweise ein paar tausendstel Millimeter oberhalb des passend zugehörigen, im Querschnitt halbkreisförmigen unteren Teils 210 des Matrizen-mantels 130, um auf alle Fälle zu vermeiden, daß das freie Ende des Stanz- und Nietteils (Mantel der Mutter) bei weiterer Verformung radial nach außen auf ein Hindernis stößt.

Das freie Ende des Stanz- und Nietteils wird nun gegen die konkave Rollfläche 190 des Mutter-einsatzes 134 gedrückt (s. Fig. 11 und 12), wodurch es, wie in Fig. 12 bei 174a gezeigt ist, verdickt wird und die radial nach außen gerichtete Bewegung beginnt. Die gerundete Prägekante 184 des Mutterkopfes 164 wird dann in den rohrförmigen Kragenbereich 282 gedrückt, wodurch die entsprechenden Tafelbereiche gegen das freie Ende 174a des Mutter-mantels geschoben werden, während gleichzeitig das freie Ende des Mutter-mantels radial nach außen hin in die Rollfläche 206 im Matrizen-mantel verformt wird (s. Fig. 13).

Schließlich wird das freie Ende 174a des Mutter-mantels 172 in einen U- bzw. hakenförmigen Ringkanal 174b verformt und das Tafelmaterial 252b des rohrförmigen Kragenbereichs in den hakenförmigen Kanalbereich gedrückt und von der schulterförmigen Prägekante 184 der Mutter gemäß Fig. 14 eingeschlossen. Die Stirnfläche 168 des Mutterkopfes 164 fluchtet nun mit dem unverformten Tafelmaterial 250, was ein wichtiger Vorteil des erfindungsgemäßen Befestigungsverfahrens ist. Somit kann diese Mutter- und Tafelverbindung dazu verwandt werden, die Tafel 250 mit einer anderen Tafel oddgl. Bauelement zu verbinden, ohne daß die Mutter noch gesondert eingetrieben oder ausgespart bzw. vertieft werden muß. Beispielsweise kann eine zweite Tafel oddgl. Bauteil an die Tafel 250 geklemmt werden, wobei die zweite Tafel über der Stirnfläche 168 der Mutter liegt. Es ist weiterhin darauf hinzuweisen, daß das Tafelmaterial des rohrförmigen Kragenbereichs 252b für enorme Knick- und Scherfestigkeit der Verbindung sorgt. Das bedeutet, daß beim Einschrauben eines Bol-

zens mit Außengewinde in das Mutterngewinde 170 eine in Fig. 14 nach oben gerichtete Kraft erzeugt wird, wenn der Bolzen festgeschraubt wird. Der Ringkanal 174b wird dadurch in noch engeren Kontakt bzw. Eingriff mit dem Tafelmateriel des rohrförmigen Kragenbereichs 252b gebracht und damit durch den rohrförmigen Kragenbereich und seine Interaktion mit dem verformten Stanz- und Nietteil die Widerstandsfähigkeit, insbesondere auch die Knickfestigkeit der Verbindung erhöht.

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, wird das erfindungsgemäße Verfahren in einem kontinuierlichen Arbeitsgang durchgeführt, so daß sich das Verfahren und die Vorrichtung gemäß der Erfindung besonders für die Massenproduktion eignen, beispielsweise bei solchen Vorgängen, bei denen mit jedem Pressenhub ein oder mehrere Verbindungselemente an einer Tafel angebracht wird bzw. werden. Nach Vollendung des Befestigungsvorgangs wird die Presse geöffnet und die Stößelkopfhalterung 36 durch die Schraubenfeder 46 in die in Fig. 1 dargestellte Position ausgeschoben. Wie in den eingangs erwähnten Schriften erläutert, führt ein nicht dargestellter Fördermechanismus kontinuierlich Verbindungselemente 116 in die zum Anbringen erforderliche Position, und zwar vorzugsweise während der Stanzkopf geöffnet wird, so daß sich das Verbindungselement in dem Augenblick in der gewünschten Position zum Anbringen an der Tafel befindet, in dem die Presse vollständig geöffnet ist.

Zusammenfassend läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren folgendermaßen beschreiben: Zunächst wird der Schneidansatz 86 des Stempels 74 durch die Bohrung 170 und den rohrförmigen Mantel 172 des Verbindungselementes bis zur Berührung der Tafel 250 bewegt. Der Stempel führt dann folgende Operationen im wesentlichen in folgender Reihenfolge durch: Zunächst drückt das freie Ende des Stempels den nicht unterstützten Tafelbereich 252 in die Matrizenausnehmung 132, wodurch ein im wesentlichen kegelförmiger Tafelbereich 252 entsteht, der, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt, in die Matrizenausnehmung ragt. Der Schneidansatz 86 des Stempels stantzt dann einen Butzen 230 aus dem Zentrum des verformten Tafelbereichs 252 zur Bildung einer Tafelöffnung 254. Die Ziehkannte 188 des Stempels wird nun in das die Öffnung umgebende Tafelmateriel getrieben, wodurch die Öffnung vergrößert und Tafelmateriel weiter in die Matrizenausnehmung gedrückt wird. Die Ziehkannte kann zumindest teilweise durch die Tafelöffnung 254 getrieben werden, wodurch die Öffnung noch weiter vergrößert und Tafelmateriel noch weiter in die Matrizenausnehmung verformt wird. Das freie Ende, insbesondere die Stoß- und Ziehkannte 174 des Mutternmantels 172 wird dann in den kegelförmigen Tafelbereich 252 und durch die Tafelöffnung gedrückt, so daß dieser Tafelbereich zu einem rohrförmigen Kragen 272a verformt wird (s. Fig. 9). Schließlich wird das freie Ende des Mutternmantels bzw. Stanz- und Nietteils gegen die konkave Rollfläche 190 des Matrizenansatzes 134 gedrückt und radial nach außen verformt zur weiteren Anlage an der die Fortsetzung der Rollfläche bildenden, im Querschnitt halbkreisförmigen unteren Fläche 210 der Ausnehmung des Matrizenmantels, wobei ein U- oder hakenförmiger Ringkanal 174 am Mutternmantel gebildet wird, so daß eine mechanische Verankerung mit dem Tafelmateriel 252 des rohrförmigen Kragenbereichs entsteht (s. Fig. 14). Bei dem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auch die schulterförmige Prä-

gekante 184 des Mutterkopfes in den Kragenbereich 252b gedrückt, wodurch dieses Tafelmateriel eingeklemmt und die obere Stirnfläche 168 der Mutter in fluchtende Lage mit der Oberfläche der Tafel 250 gelangt.

Aus den vorstehenden Erläuterungen wird deutlich, daß die erfindungsgemäße Verformung einer Tafel eines Bleches zu einer außerordentlich sicheren mechanischen Verbindung zwischen dem Mantel bzw. Stanz- und/oder Nietteil 172 einer Mutter 116 od.dgl. und dem Tafelbereich 252b gemäß Fig. 14 führt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Verformung des Tafelmateriels sehr genau gesteuert und kontrolliert werden. Obgleich der Tafelbereich 252 auch von der Matrizenereinheit während des Stanzens nicht gestützt wird, vollzieht sich dieser Vorgang jederzeit absolut kontrolliert. Zunächst wird das freie Ende bzw. die Stoß- und Ziehkannte 174 des Mutternmantels gegen die Tafel mit genau bestimmter Kraft gedrückt, die während des Stanzens beibehalten wird, so daß die Bildung des kegelförmigen Tafelbereichs 252a absolut kontrolliert erfolgt, während der Butzen aus der Tafel gestantzt wird. Der verformte Tafelbereich drückt dann gegen die Ziehkannte 188 (s. Fig. 6) unter Bildung eines zweiten Ringkontakts mit dem Mutternmantel. Das freie Ende des Mantels wird danach in den Tafelbereich 252 gedrückt, wobei eine kontrolliert gesteuerte Verformung erfolgt, während der die Tafel an dieser Stelle zu einem rohrförmigen Kragen gezogen wird.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind verschiedene Modifikationen des Verfahrens und der Vorrichtung möglich. Wie zuvor beschrieben, steht der Matrizenansatz 134 vorzugsweise unter Federvorspannung nach oben, um seine abgerundete Endkannte 194 im Kontakt mit dem Tafelbereich 252 zu halten und somit sicherzustellen, daß der relativ kleine Butzen 230 tatsächlich in die Freibohrung 156 des Matrizenansatzes geblasen wird. Selbstverständlich kann die Vorspannung für den Matrizenansatz auch anders als durch eine oder mehrere Federn erfolgen; so kann der Matrizenansatz beispielsweise durch pneumatischen Druck oder ein nachgiebiges Polster nach oben vorgespannt werden. Wie dargestellt, ist der Innendurchmesser der Innenwandung 178 des rohrförmigen Mantels 172 mehr als doppelt so groß wie der Durchmesser des Butzens 230, wodurch genügend Metall für eine fluchtende Anbringung (s. Fig. 14) der Mutter in der Tafel zur Verfügung steht und verschiedene weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens erreicht werden einschließlich der durch den rohrförmigen Kragenbereich 252b erhaltenen Knick- und Scherfestigkeit. Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße Verfahren jedoch auch dann durchgeführt werden, wenn der Durchmesser des Butzens annähernd gleich dem Innendurchmesser des Stanz- und/oder Nietteils bzw. Mantels 172 der Mutter ist. Im übrigen sind die Einzelheiten eines kommerziell geeigneten Ausführungsbeispiels des Stanzkopfes 20 und der Matrizenereinheit 22 hier anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben. Selbstverständlich braucht das erfindungsgemäße Verfahren nicht unbedingt mit der beschriebenen Vorrichtung, insbesondere mit deren offenbarten konstruktiven Einzelheiten durchgeführt zu werden, während andererseits die Vorzüge der Befestigungsvorrichtung nicht auf die mit ihr durchgeführten Verfahren beschränkt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen eines mit einem Stanz- und/ oder Nietteil (Mantel) (172) versehenen Hohlkörpers (116), insbesondere einer Mutter, an einem Blech, einer Tafel (250) od.dgl., dadurch gekennzeichnet, daß aus einem nicht abgestützten Tafelbereich (252) ein Butzen (230) ausgestanzt und — gegebenenfalls unter Erweiterung der dadurch gebildeten Tafelöffnung — bei gleichzeitiger Verformung der Randbereiche der Tafel-Öffnung bis zu einem rohrförmigen Kragen das Eintreiben des Muttermantels (172) erfolgt, der schließlich endseitig in einen U- oder hakenförmigen, umlaufenden Kanal (174b) verformt wird, in den der Rand (252b) der Öffnung unter Verhakung gedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht abgestützte Tafelbereich (252) vor, spätestens aber während des Ausstanzens des Butzens (230) kegelförmig verformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Butzen (230) aus dem Zentrum des Kegels gestanzt wird, bevor der Hohlkörper (116) aktiv auf die Tafel (250) einwirkt.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch folgenden kontinuierlichen Ablauf:
 - a) Positionieren und Ausrichten des Hohlkörpers (116) gegenüber der auf einer mit einer konkaven, im wesentlichen mit dem Hohlkörper koaxial ausgerichteten Ausnehmung (132) versehenen Matrice (22) abgestützten Tafel (250), so daß das freie Ende des Mantels (172) der Tafel (250) zugekehrt ist;
 - b) Vorschub des freien Endes eines Stempels (74) durch den Hohlkörper (116) einschließlich dessen Mantel (172) bis zur Berührung eines an seinem freien Ende angeordneten Schneidansatzes (86) mit gegenüber dem Innendurchmesser des Mantels und gegenüber dem Außendurchmesser des unteren Teils (80) des Stempels geringerem Durchmesser an der Tafel (250), woraufhin
 - (1) das freie Stempelende den betroffenen Tafelbereich in die Matrizenausnehmung (132) drückt und einen nicht unterstützten, im wesentlichen kegelförmigen, in die Ausnehmung (132) hineinragenden Tafelbereich formt;
 - (2) der Stempel (74) mit seinem Schneidansatz (86) einen Butzen (230) aus dem Zentrum des in die Ausnehmung gewölbten Bereichs (252) unter Bildung einer Tafelöffnung (254) stanzt; und
 - (3) der Stempel (74) mit seiner zwischen dem Schneidansatz (86) und dem Stempelkörper liegenden Ziehkante (188) gegen die Randbereiche der Öffnung (254) gedrückt wird;
 - c) sodann Eintreiben des Hohlkörpers (116) mit seinem Mantel (172) in den kegelförmigen Tafelbereich (252) und durch die Öffnung (254) in die Matrizenausnehmung (132), wobei die Außenfläche des Mantels (172) den kegelförmigen Tafelbereich rohr- oder kragenförmig verformt; und
 - d) plastisches Verformen (174a, b) des freien

Endes des Mantels (172) radial nach außen in die Matrizenausnehmung (132) hinein, zur Bildung einer mechanischen Verbindung mit dem Tafelmateriale.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Mantels gegen den kegelförmigen Tafelbereich mit radialem Abstand vom Stempel (74) bereits vor dem Ausstanzens des Butzens unter vorbestimmter Vorspannung gedrückt wird und die Vorspannung aufrechterhalten wird, während der Stempel durch die Tafel- bzw. Kragenöffnung (254) getrieben wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (164) des Hohlkörpers in den sich entwickelnden Kragenbereich (252) gedrückt wird, während das freie Ende des Mantels (172) radial nach außen verformt wird, so daß der Hohlkörper flach montiert ist, d.h. in eingebautem Zustand mit seiner dem Mantel gegenüberliegenden Stirnfläche mit der Tafeloberfläche fluchtet.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kragenbereich (Kegelskragen) (252) zumindest teilweise zwischen dem radial verformten Mantelende und einer sich zwischen dem Mantel und dem Hohlkörperkopf befindenden schulterförmigen Prägekante (184) eingeklemmt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Butzen (230) in einen sich in der zumindest während des Stanzvorganges der Verformung der umliegenden Tafelbereiche diesen anliegend anpassenden Hohlraum, insbesondere einen im Zentrum der Matrice gelegenen, abführenden Kanal gestoßen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Butzen pneumatisch ausgestoßen, vorzugsweise geblasen wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem im wesentlichen zylindrischen Schneidansatz (86) im nicht unterstützten, kegelförmigen Bereich gestanzt, dann ein im wesentlichen halbkreisförmiger Stempelbereich (188) gegen den der Tafelöffnung (254) benachbarten Tafelbereich gedrückt und die Öffnung dadurch vergrößert sowie der Tafelbereich noch weiter in die Matrizenausnehmung gezogen wird, dann die Ziehkante durch die Tafelöffnung gedrückt und schließlich der Mantel gegen den der Öffnung benachbarten Bereich und durch die Öffnung gedrückt wird.
11. Matrice zum Durchführen des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch mindestens zweistückig koaxiale Ausbildung, wobei die Einzelteile relativ beweglich zueinander unter Vorspannung gehalten sind.
12. Matrice nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch einen zentralen, von einem mit einer Ausnehmung (32) versehenen Matrizenmantel (130) umgebenen Matrizeneinsatz (134), der mit einer koaxial zum Stempel (74) ausgerichteten Freibohrung (156) versehen ist, sowie durch Vorspannmittel, die den Matrizeneinsatz (134) nachgiebig gegen die Tafel (250) entgegen der Eintreibrichtung drücken.
13. Matrice nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrizeneinheit (22) mit

einem Anschlag (144) versehen ist, der dafür sorgt, daß die Teleskopbewegung des Matrizen-einsatzes (134) während der Verformung des Mantels derart begrenzt wird, daß die am oberen Ende des Matrizen-einsatzes geformte konkave Rollfläche (190) mit der wirkungsmäßig zugehörigen, im Querschnitt halbkreisförmig im unteren Teil des Matrizenmantels (130) ausgebildeten Fläche (210) bzw. Rollfläche (206) den Verformvorgang nicht hindernd zumindest nahezu fluchtet bzw. in diese übergeht.

14. Matrize nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13 für einen Hohlkörper, der aus einem Kopfteil und einem konzentrisch einstückig damit verbundenen Mantel mit inneren und äußeren Oberflächen und einem freien Ende besteht sowie eine durchgehende, zentrale Bohrung besitzt, vorzugsweise eine insbesondere mit Innengewinde versehene Mutter, dadurch gekennzeichnet, daß der Matrizenmantel (130) mit einer konkaven, napfartigen Ausnehmung (132), einer Matrizenauflage (200) auf zumindest gegenüberliegenden Seiten der Ausnehmung (132) und einer zentralen Bohrung (136) durch die Ausnehmung versehen ist, durch die der Matrizen-einsatz (134) teleskopisch bewegbar mit seinem freien Ende bis in die Ausnehmung (132) ragt, daß der Matrizen-einsatz (134) ebenfalls mit einer zentralen Bohrung (156) versehen ist, während mit etwas Abstand vom freien Ende des Matrizen-einsatzes eine konkav gewölbte Rollfläche (190) vorgesehen ist, zu der form- und wirkungsmäßig eine konkave Rollfläche (206) im Matrizenmantel paßt, und daß die Vorspannmittel den Matrizen-einsatz mit seinem freien Ende mindestens bis nahezu auf die Höhe der Matrizenauflage (200) des Matrizenmantels (130) drücken können, um den ausgestanzten Butzen aufzunehmen, und daß das freie Ende des Matrizen-einsatzes teleskopisch von der Innenwandung (178) des Mantels aufgenommen werden kann und die Rollfläche (190) des Matrizen-einsatzes (134) mit der Rollfläche (206) im Matrizenmantel (130) zusammenwirkt, so daß das freie Ende des Mantels radial nach außen in die Verklammerung mit dem Tafelmaterial in der Matrizenausnehmung verformt wird.

15. Matrize nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der als radiale Schulter (144) ausgebildete Anschlag die Teleskopbewegung des Matrizen-einsatzes (134) nach unten derart begrenzt, daß die Rollfläche (190) des Matrizen-einsatzes etwas oberhalb der Rollfläche (206 bzw. 210) des Matrizenmantels liegt.

16. Matrizen-Stempel-Stößleinheit zum Befestigen eines mit einem Stanz- und/oder Nietteil (Mantel) versehenen Hohlkörpers, insbesondere einer Mutter, an einem Blech, einer Tafel od.dgl., insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10 unter vorzugsweiser Verwendung einer Matrize nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (74) koaxial von einem Stößel (76) teleskopisch gelagert umgeben ist, der mit seinem freien Ende auf die Stirnfläche (168) des Hohlkörpers einwirkend das freie Ende des Mantels durch die Tafelöffnung in die Matrizenausnehmung bis zur gewünschten Endverformung und Verbindung mit dem Tafelmaterial drückt.

17. Matrizen-Stempel-Stößleinheit nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidansatz (86) des Stempels (24) aus einem im wesentlichen zylindrischen, axial vorstehenden Stanzteil besteht und zum Stempel hin über eine im wesentlichen im Querschnitt halbkreisförmige Ziehkante oder Ziehfläche (188), die sich vom Schneidansatz nach außen hin erweitert, übergeht.

18. Matrizen-Stempel-Stößleinheit nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel mit einer axialen Bohrung versehen ist, die mit der Innenbohrung des Stößels (76) derart zusammenwirkt, daß das Druckmedium bis zur Stempelspitze zum Blasen des gestanzten Butzens (230) in die axiale Matrizenfreibohrung (156) geleitet werden kann.

19. Vorrichtung zum Befestigen eines mit einem Stanz- und/oder Nietteil (Mantel) versehenen Hohlkörpers, insbesondere einer Mutter, an einem Blech, einer Tafel od. dgl., insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, unter vorzugsweiser Verwendung einer Matrize nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, gekennzeichnet durch eine Zuführung (120) für die Hohlkörper (116) sowie einer im Winkel zu dieser Zuführung verlaufenden, damit kommunizierenden Stößelführung, die einen Stößel (76) hin- und herbeweglich aufnimmt, der seinerseits einen relativ in ihm beweglichen Stempel (74) führt, der an seinem freien Ende, vorzugsweise einstückig mit ihm verbunden, einen im wesentlichen zylindrischen, vorstehenden Schneidansatz (86) trägt, an den sich eine gebogene Ziehkante (188) radial erweiternd anschließt und in den eigentlichen Stempel bzw. dessen unteres Teil (80) übergeht, während der teleskopisch gegenüber dem Stempel (74) bewegliche Stößel (76) an seinem freien Ende mit einer aktiv auf den anzubringenden Hohlkörper einwirkenden Druckfläche (94) versehen ist, daß der Stempel mit seinem freien Ende teleskopisch durch die Hohlkörperbohrung einschließlich des Mantels (172) bis zur Anlage an der mit dem Hohlkörper zu versehenden Tafel (250) bewegt werden kann, und daß die Befestigungsvorrichtung, die als Stanzkopf (20) mit der Matrizen-einheit (22) zusammenwirkt, einen Antrieb für den Stempel (74) besitzt, der den Schneidansatz (86) bis zur Stanzstellung an die Tafel (250) drückt und für das Ausstanzen eines Butzens (230) sorgt; sodann die Ziehkante (188) gegen die die Tafelöffnung umgebenden Bereiche zum Erweitern der Öffnung drückt und dann schließlich den Stößel (76) mit seiner Druckfläche gegen den Kopf (164) des Hohlkörpers drückt, um diesen mit seinem Stanz- und/oder Nietteil bzw. Mantel durch die erweiterte Tafelöffnung zu drücken.

- Leerseite -

3835566

34

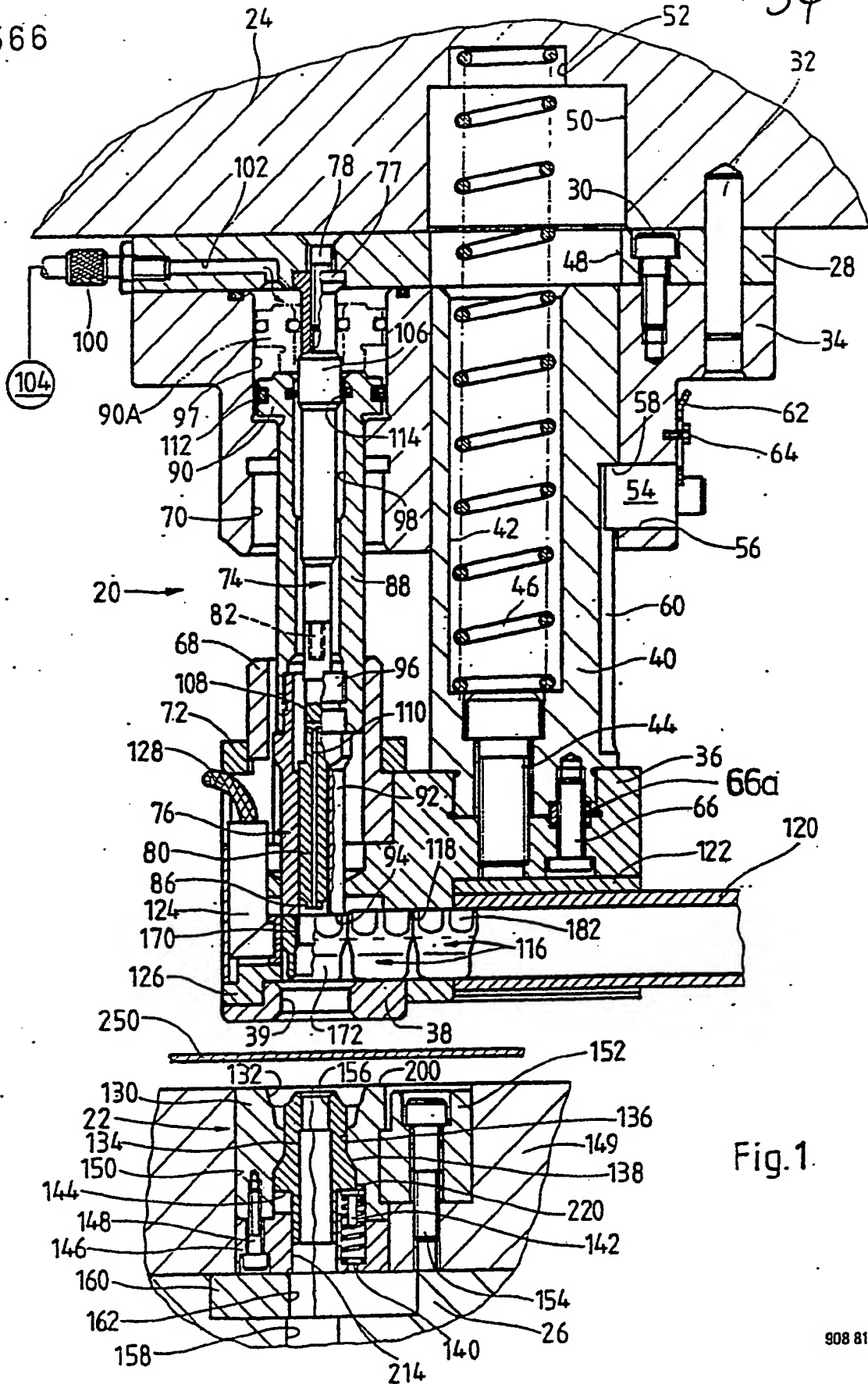


Fig. 1.

3835566

35

3835566

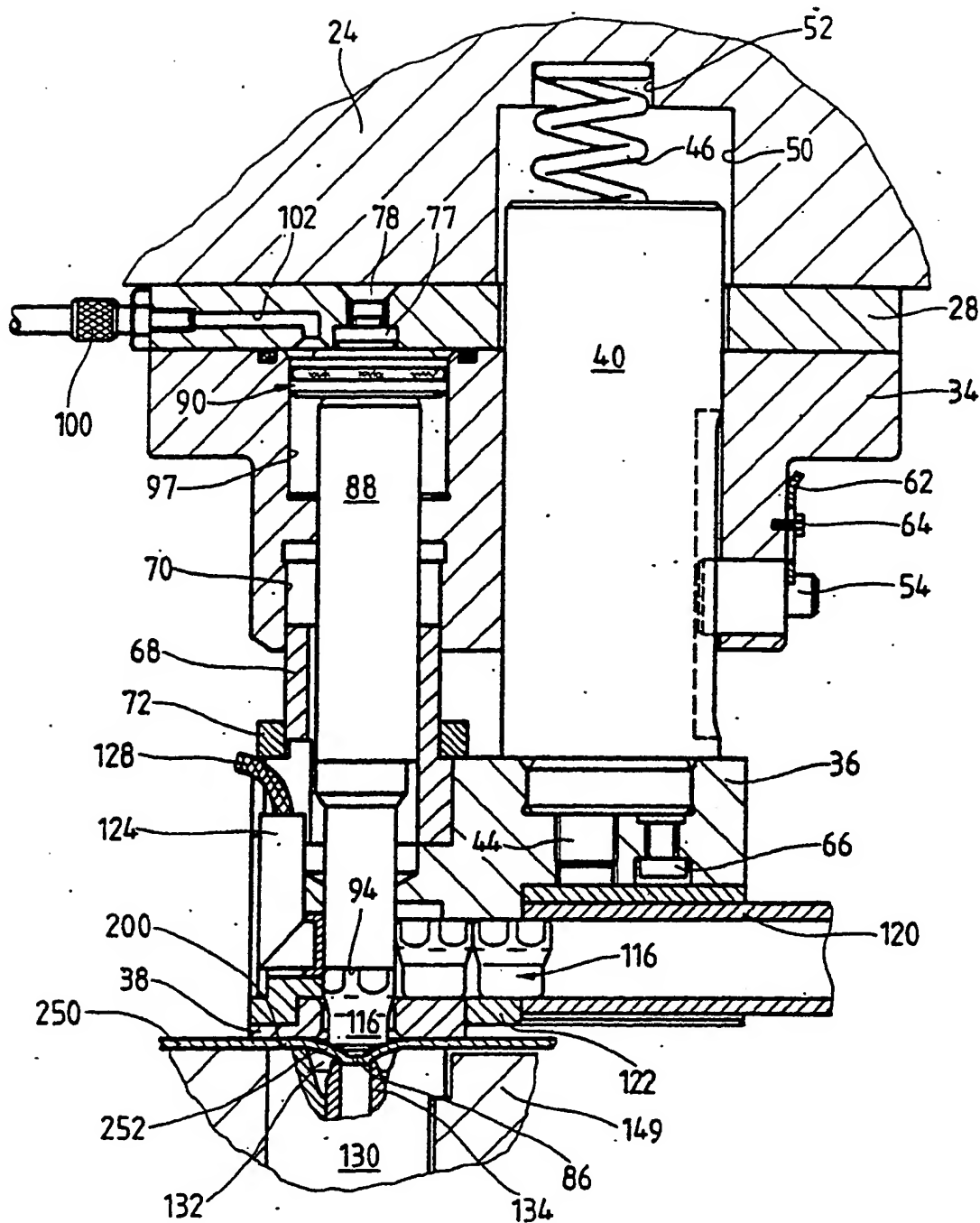
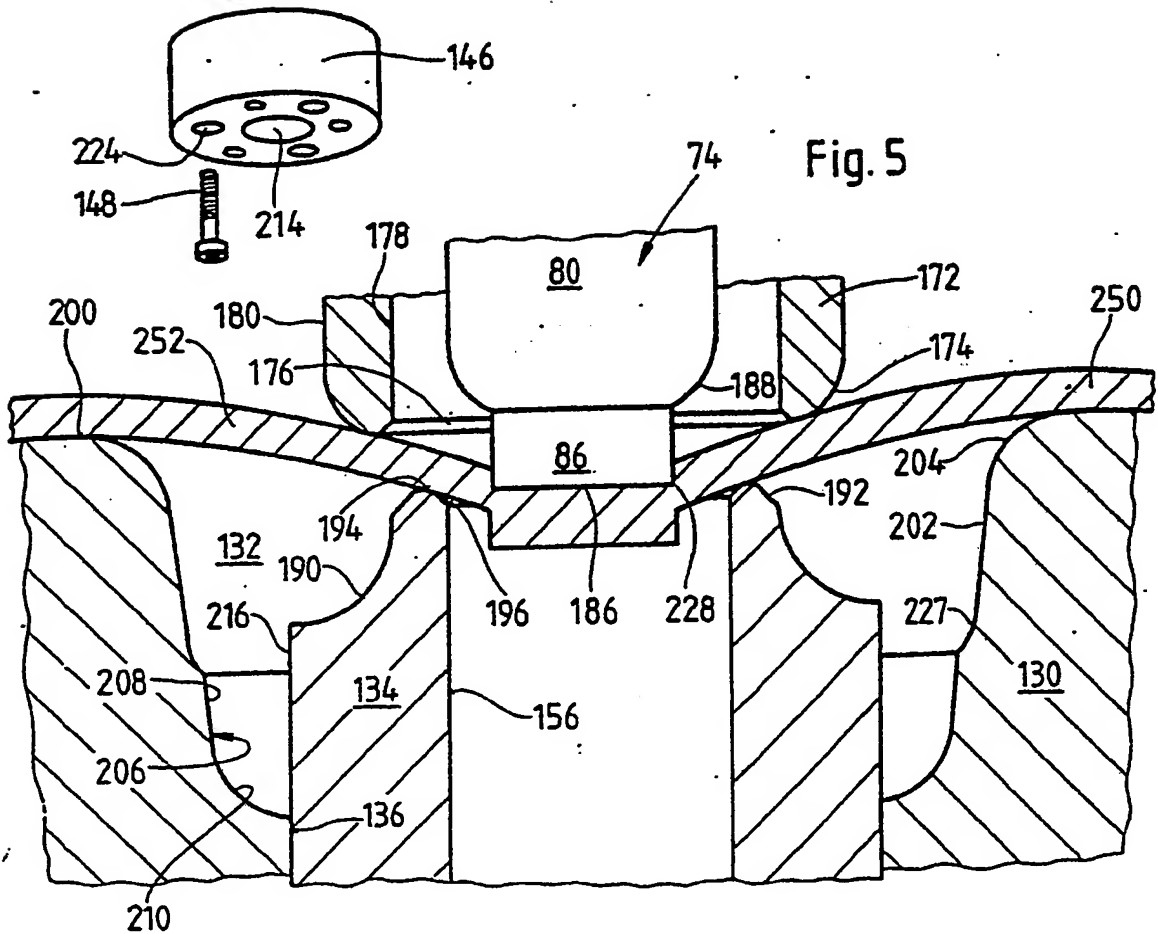
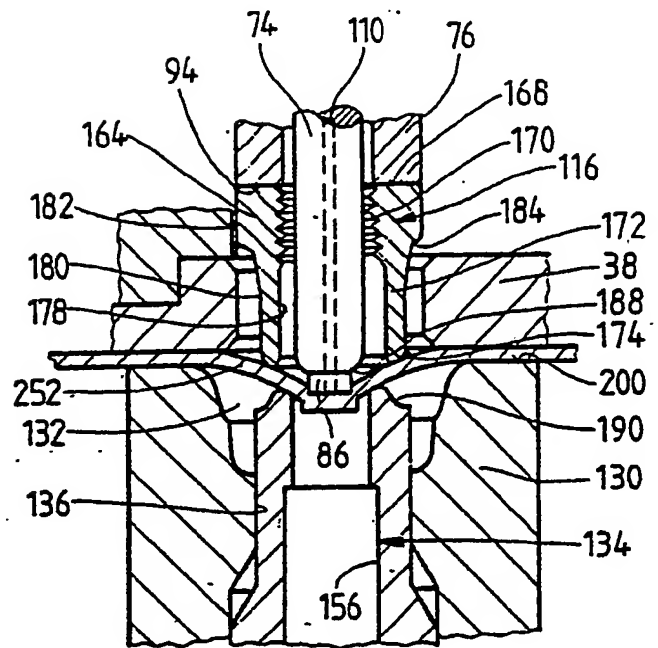
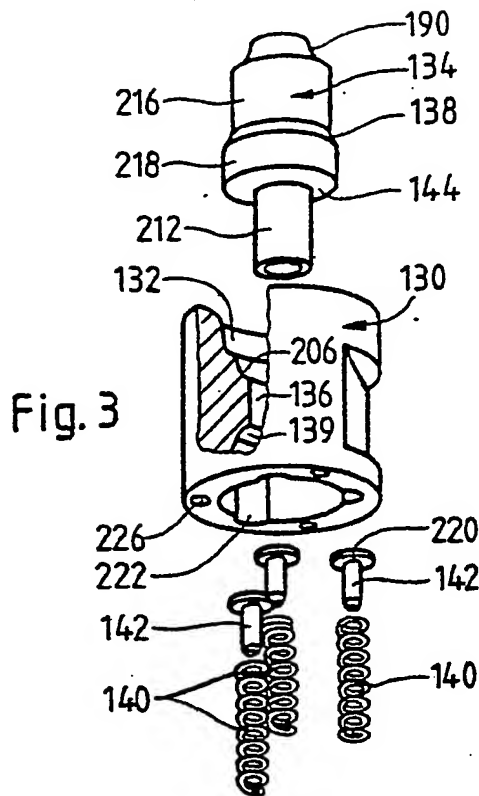


Fig. 2



3835566

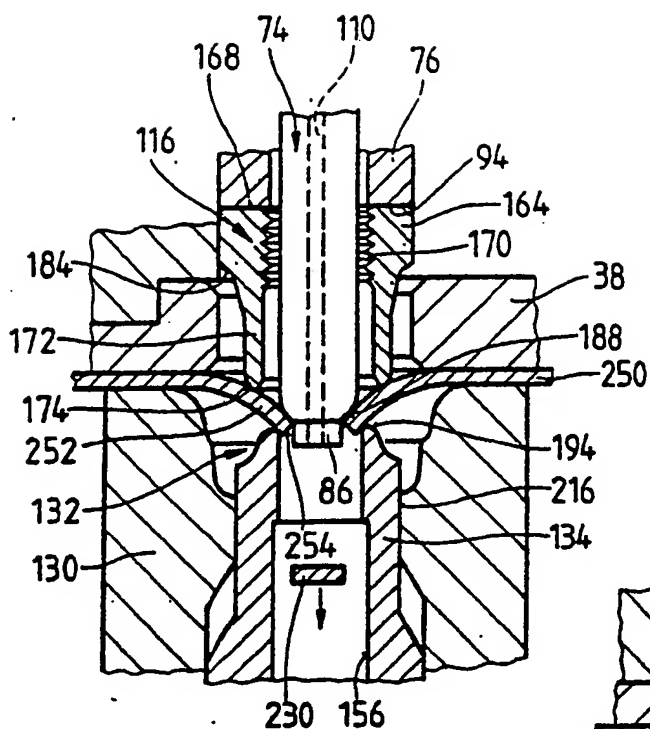


Fig. 6

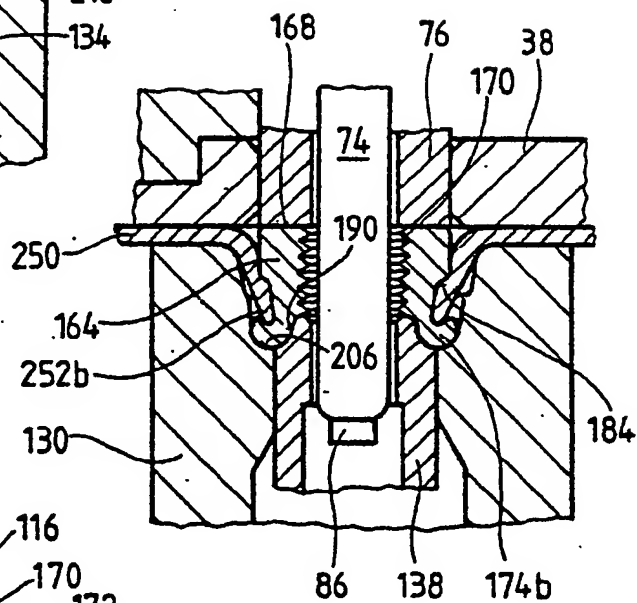


Fig.14

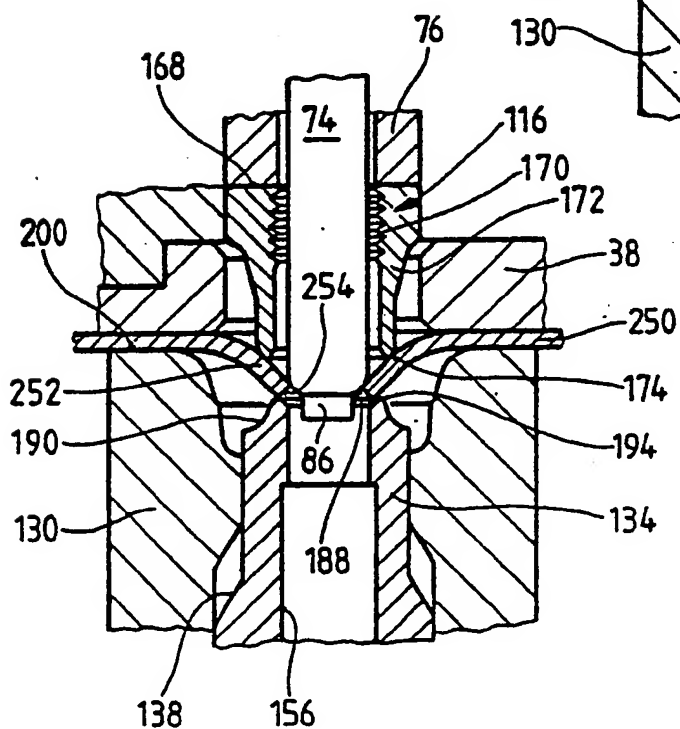


Fig. 7

38

3835566

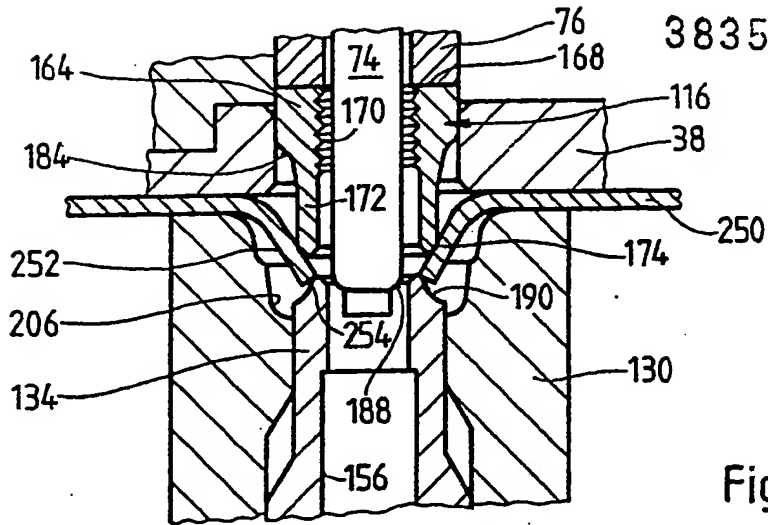


Fig. 8

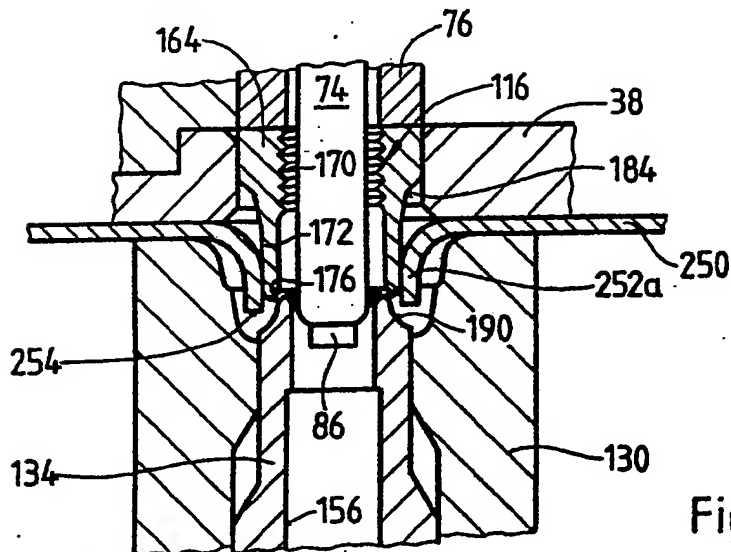


Fig. 9

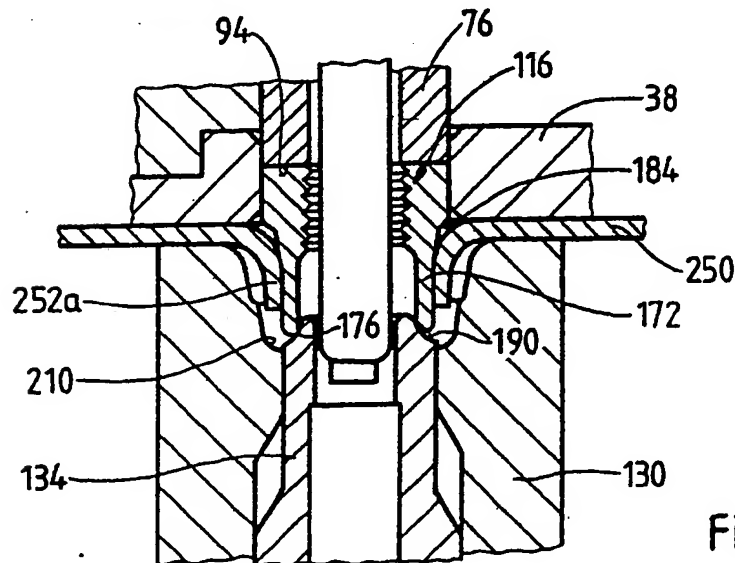


Fig. 10

39*

3835566

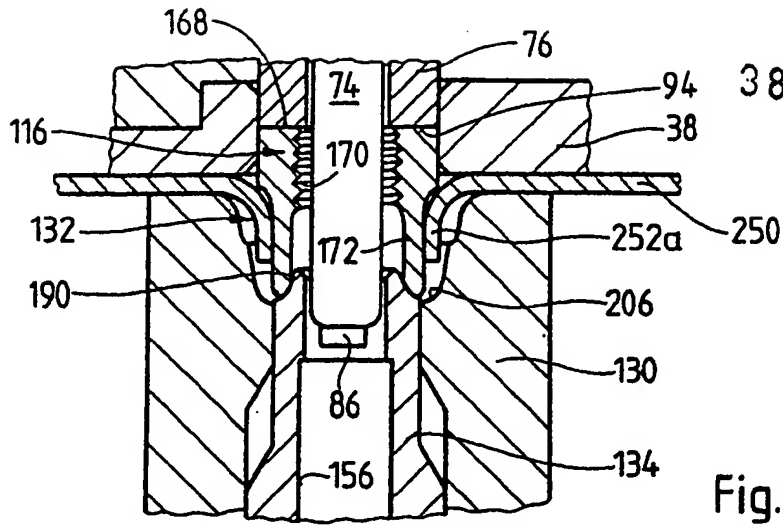


Fig. 11

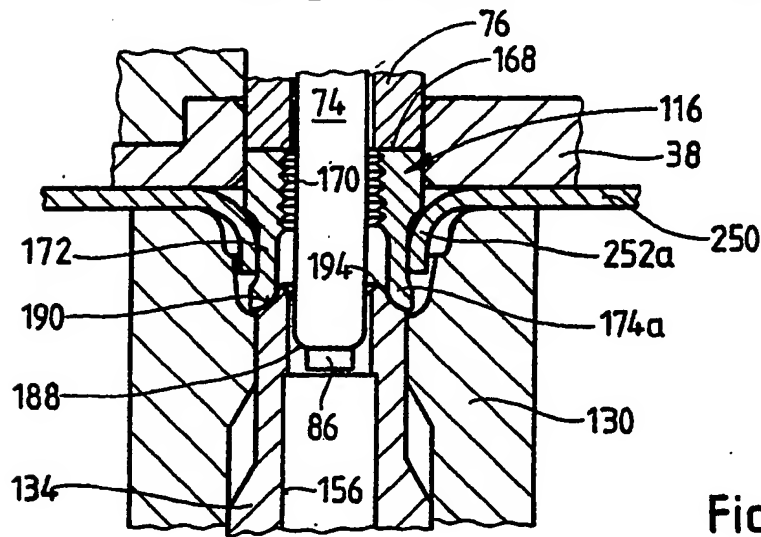


Fig. 12

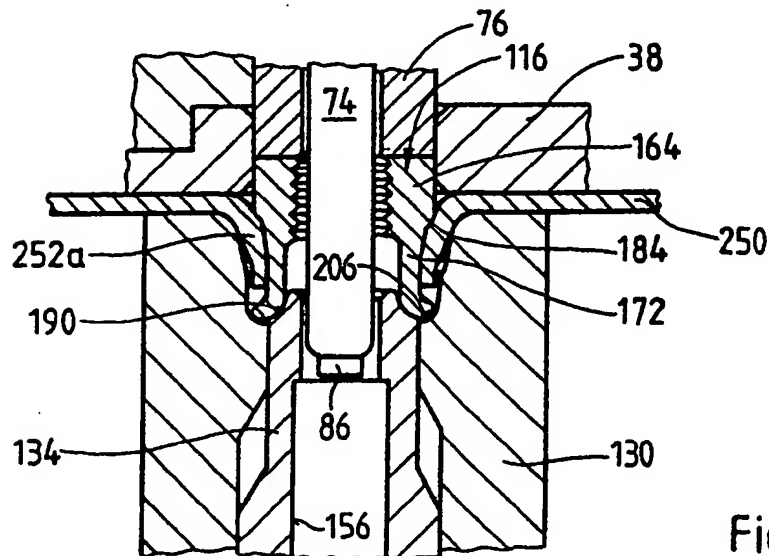


Fig. 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.